

3.3.2 首都直下地震の発生が持つ問題構造の定量的把握

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

災害時の対応はもとより、災害の事前対策に関しても自治体等の災害対応従事者の能力が重要なファクターとなる。しかしながら、自治体においては人事異動等により数年で人員が交代してしまい、災害対応に関する知識やスキルは蓄積されないのが現状である。本研究の総括班としての機能を有する本研究課題では、能動的な学習の枠組みに従って、個別の研究成果を統合し、首都圏での地震被害低減に貢献する自治体等の災害対応従事者の知識とスキルの向上を目的とした研修・訓練システムを構築する。

(b) 平成23年度業務目的

これまで4年間の全体ワークショップを通して明らかになった「首都直下地震の発生が持つ問題構造」の全体像と災害対応のボトルネックとなる主要課題についての定量評価をもとに、以下の4つのシステムの構築・高度化を行う。

- ・地震ハザードプラットフォーム
- ・首都圏直下版災害対応シミュレーター
- ・地理空間情報マッシュアップシステム
- ・Web上で統合した首都直下地震ジオポータル

それらをもとに、科学的知見にもとづく蓋然性の高い地震災害シナリオとしてまとめる。サブプロ①で得られる最新の知見をもとにした災害シナリオワークショップ等を通して地震断層モデルと強震動予測を行い、それによって発生が予想される各種被害量とその空間配置を明らかにする。これらの知見を専用サーバーによってマルチメディアを用いてわかりやすく情報発信する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
京都大学防災研究所	助教	鈴木進吾	
NTTサービスインテグレーション基盤研究所	主任研究員	東田光裕	
京都大学防災研究所	教授	林 春男	

(2) 平成23年度の成果

(a) 業務の要約

これまで4年間の全体ワークショップを通して明らかになった「首都直下地震の発生が持つ問題構造」の全体像と災害対応のボトルネックとなる主要課題についての定量評価をもとに、以下の4つのシステムの構築・高度化を行った。

- ・地震ハザードプラットフォーム
- ・首都圏直下版災害対応シミュレーター
- ・地理空間情報マッシュアップシステム
- ・Web上で統合した首都直下地震ジオポータル

それらをもとに、科学的知見にもとづく蓋然性の高い地震災害シナリオとしてまとめた。サブプロ④で得られる最新の知見をもとにした災害シナリオワークショップ等を通して地震断層モデルと強震動予測を行い、それによって発生が予想される各種被害量とその空間配置を明らかにした。これらの知見を専用サーバーによってマルチメディアを用いてわかりやすく情報発信した。

(b) 業務の成果

1) 地震ハザードプラットフォーム

これまでの4年間の全体ワークショップを通して、「首都直下地震の発生が持つ問題構造」について、様々なものが明らかにされてきた。多数の分野にまたがり多数の研究者が参加することで、多くの分野がかかわる、複雑かつ多様な問題が浮かび上がってきたのである。そして、首都直下地震で発生するそれぞれの問題の大きさを考え、限りある資源・資金・時間の中で対策の優先度等を検討していくためには、それぞれの問題を定量化する必要があるが、首都直下地震の問題構造の複雑性により、定量化のためには様々なデータや解析手法を組み合わせる必要がある。また、多分野にわたる首都直下地震の問題をより多くより深く検討していくためには、研究者や実務者が各自の専門外の分野における様々なデータや解析手法、研究成果を容易に利用できるようにし、分野間の連携や、それぞれが関心としている分野の知見の深化を加速させることが必要となる。すなわち、首都直下地震が発生する南関東における多分野かつ多数にわたるデータを同じプラットフォームに乗せて、災害の全体像を俯瞰しながら、各種の問題への対策や対応を検討するためのシステムが必要であると考えられた。

このような視点に立脚して、首都直下地震ハザードプラットフォームを構築した。開発においては次の3点を目的とした。第一点は、様々な情報を同じ地図上にのせるプラットフォームとすることである。様々な主体から提供されている様々な空間基盤データをGISデータベースに集約し、地図上に容易に重ね合わせてみられるようにデータを整理する。第二点は研究成果やデータ、解析手法の集約と統合利用を可能にすることである。プロジェクトにかかわる研究者らによって得られたデータを地図上に配置して利用可能にする。プロジェクトにかかわる研究者らが開発した解析手法やシステムを、別の研究へのインプットとして容易に使えるようにすることを目指した。これらを基にすると、作成してしまふと次第に陳腐化していくデータやモデルを、研究推進に応じて更新していく仕組みができると考えられる。第三点は、全体像を捉えられるシステムを作ることである。首都直下地震の被害は、行政界を超えて広がる。行政界にとらわれず、全体を見据えて、各行政・各主体が対策・対応を検討しなければならない問題である。そして、ハザードや想定に関しても、東京湾北部という想定にとらわれないこと、手法による結果の差異が表示できることが必要である。さまざまな想定をした場合に各行政・各主体がどのように被災するかというシナリオを描くことができ、関係機関間において状況認識の統一を行えることが必要となる。

このような目的の下、これまでの4年間で、大規模大震災軽減化特別プロジェクトの研究成果を活かして首都直下地震ハザードプラットフォームが開発されてきた。その概要は下記のとおりである。基盤データについては、自然条件、構造物、土地利用、ライフライ

ン、流通、公共サービス、産業、市場、家計、個人といった社会システムの層構造に基づき様々なデータが 250m メッシュを単位として収集、整理された。また、中央防災会議により想定されている南関東で発生が懸念される 17 の地震による震度分布、PL 値等も 250m メッシュに細分化処理されてきた。これらのデータをもとに震度曝露量、揺れや液状化、火災による建物被害、人的被害、ライフライン被害箇所数についても計算し、これらをウェブブラウザ上に展開し操作可能にしたデジタル地図上に表示する機能を開発してきた。図 1 にその画面例を示す。

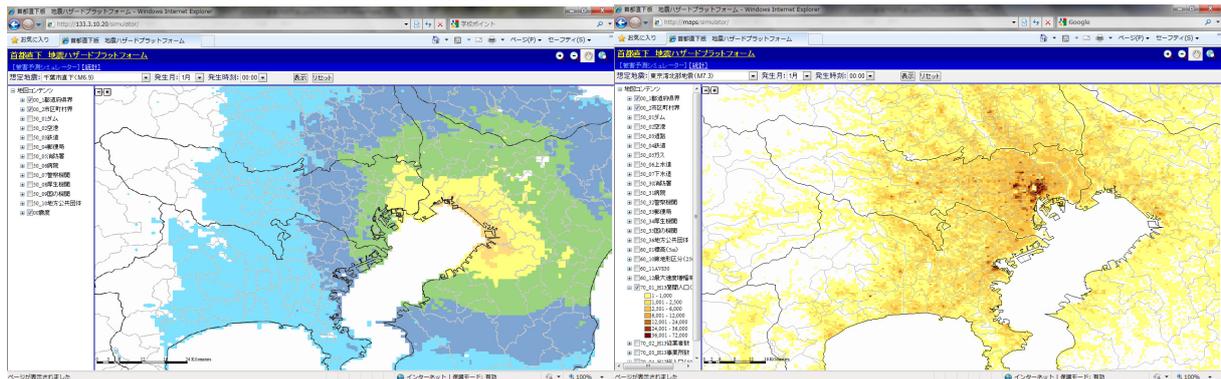


図 1 首都直下地震ハザードプラットフォームの画面の例

昨年度は、これまで想定されてきた中央防災会議による想定ではなく、任意の点震源をウェブブラウザ上で入力すると、その震源による地震の震度分布を即時に計算し、ウェブブラウザ上に表示した地図上に重ね合わせて表示させる機能を開発した。この機能は、消防研究センターにより開発され、配布されてきた簡易型地震被害想定システム内で使用されている計算手法を、当システムにマッシュアップして実現している。同様に永田によるライフラインの機能支障日数の簡易予測式および、ライフラインの機能支障による事業中断の発生確率、ライフラインの機能支障を考慮した事業中断日数予測手法もマッシュアップされウェブブラウザで操作、表示できるようにした（図 2）。

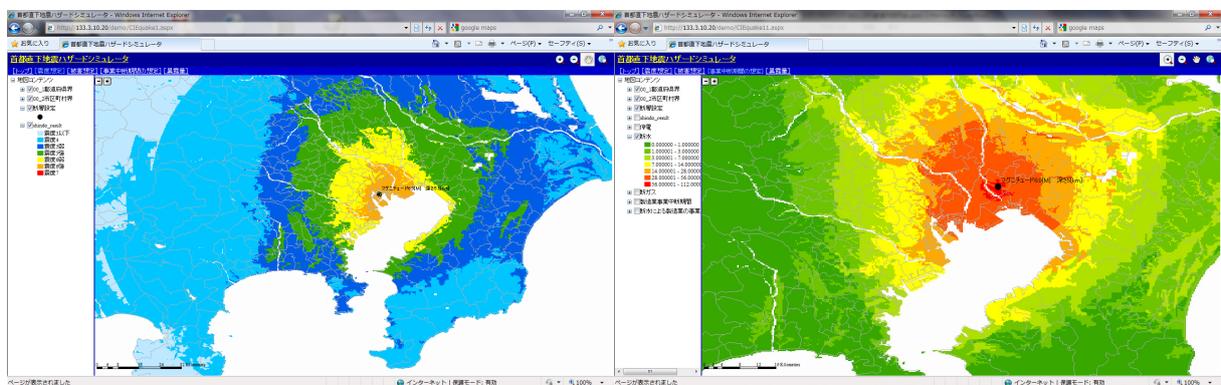


図 2 首都直下地震ハザードプラットフォームで計算された震度分布および断水日数

本年度は、上述の震度予測手法やライフライン関連の解析手法のように、今後様々な解

析手法をマッシュアップする利用形態を促進していくために、マッシュアップの方法に関する検討を行った。

多様な解析手法を本システムに効率よくマッシュアップするために、マッシュアップ手法の標準形式の検討を行った。本システムには地図や空間情報をハンドリングするのに ESRI 社の ArcGIS Server を利用している。データの形式は 250m メッシュごとの各種データを格納するラスターデータは TIFF 形式、行政界や各種地物データについては Shape 形式を使用している。上述の震度予測手法やライフライン関連の解析手法は、(1) ユーザーからウェブブラウザ上での条件入力、(2) 条件に応じて解析を実施、(3) 解析結果を地図上にレイヤーとして挿入するといった共通する 3 段階で実現される。このうち (3) については解析手法の内容等に関わらず解析結果として得られた TIFF 形式または Shape 形式のデータを地図配信サービスに組み込むという同様の手続きにより実現される。解析手法が変わると大きく変わるのは (2) の手続きであるため、この部分をマッシュアップする際の方法を定義することが効率的に多数の手法をマッシュアップする際に重要である。ArcGIS Server を利用した本システムの場合、次の手法が効率的である。

一つの解析手法を提供する一つの Python プログラムを作成し、これを組み合わせる手法を考えた。基本的な解析単位を 250m メッシュとし、解析に必要なデータの解像度はこれに合わせて作成する。解析手法は ArcGIS のほとんどの機能が API (Application Programming Interface) として準備されている Python を利用する。昨年度まで本研究においてマッシュアップしてきた震度予測手法やライフライン関連の解析手法はすべて Python プログラムで作成することができた。

震度予測手法では、設定する震源ポイントの取得、点震源からの 3 次元距離の計算、システムの定義する 250m メッシュシステムへの変換、地表地盤の増幅率や震度への換算等を、ライフライン関連の解析手法では、ユーザーが設定した条件、設定した震度データに応じた確率分布の計算、それをを用いたライフラインの支障日数、企業の事業中断日数、ライフラインによる事業中断の確率を計算する Python プログラムを作成し実行することができた。最後に、(1) の解析に必要な各種パラメータをウェブブラウザ上で指定するページを設けることで、一連のマッシュアップ作業をすることができる。

2) 首都圏直下版災害対応シミュレーター

東日本大震災では、広域に甚大な被害が発生したことにより多くの自治体が同時に被害を受けた。特に、津波によって役場そのものが浸水したために情報システムそのものが破壊されるような事態に至った自治体も多くあった。このような事実から顕在化してきた災害対策システムや情報共有システム等に対する課題から、それらを解決できる新しい社会システムが必要である。

東日本大震災により顕在化した社会システムの具体的な課題をあげる。第 1 に、災害対応業務が行政の各分野にわたり、システム化されている業務とされていない業務がある。既に構築されたシステムを他のシステムと連携させることが困難であること。第 2 に、平常時に規定されている業務フローおよびシステムと緊急時の業務フローおよびシステムにギャップがあり、災害対応業務が煩雑となっていること。第 3 に、各都道府県レベルで市町村をまとめる情報フォーマットが統一されていないため、市町村で情報がばらばらに管

理されている。そのため隣接する市同士の連携が上手くいかないこと。

そこで首都圏直下版災害対応シミュレーターを実現するために、自治体をフィールドとしてクラウド型の情報共有プラットフォームの要件検討を行った。最初に単独の自治体の災害対応業務をシステム上で実現するための要件検討を行った。次に、そのシステムをクラウド化することによって県域レベルで利用する際の課題を検討した。課題の検討にはNTTラーニングシステムズ社のWebEOCを利用した。WebEOCは、異なる組織間においても状況認識の統一・共有をリアルタイムで実現できる危機管理システムであり、津波など発災時だけでなく、日常的なインシデントにも対応可能なシステムである。主の機能は、(1)リアルタイムでの情報共有が可能であること。現場や関連団体からインシデントに関わる情報をWeb掲示板を通じてリアルタイムで行うことが可能である。(2)地図情報を利用した現場状況の報告が可能であること。地図情報と連携することで、テキストでは表現しにくい位置情報を可視化することが可能となる。(3)Web上での業務指示・依頼が可能であること。Web上で業務指示を行うことでログが残り、進捗の把握や支持の失念・対応漏れを防止出来る。(4)報告書類の簡単な取りまとめが可能なこと。各被災拠点の状況報告書のフォーマットの統一し、各拠点の報告書を自動統合が可能である。

WebEOCを自治体で利用することで、発災時に別々に管理していた役所の組織別の情報を一元的に管理する単独利用型の情報共有プラットフォームとなる。しかし現在、既に多くのクラウドサービスが展開、利用されている。しかし、危機管理の分野では一向にその利用が進まない。メールやスケジュール管理といったパブリッククラウドの活用はあるが平時には存在しない新しい業務が期間限定で行われるような危機管理分野での利用はない。その原因の一つとして、災害・危機対応の中で行われる業務があいまいで規定されていないことがあげられる。つまり、いくらクラウド技術ができてその中を流れる情報の整理や情報処理システム(仕組み)が構築されていないと意味がない。そこで本研究では、自治体の職員とともにワークショップ形式でWebEOC上に展開される電子マニュアル構築を行った。目標としたのは、単に電子マニュアル化するのではなく災害対応で扱う情報処理を一元的に実現するシステムの構築である。WebEOCを利用したシステム構成図を図3に示す。

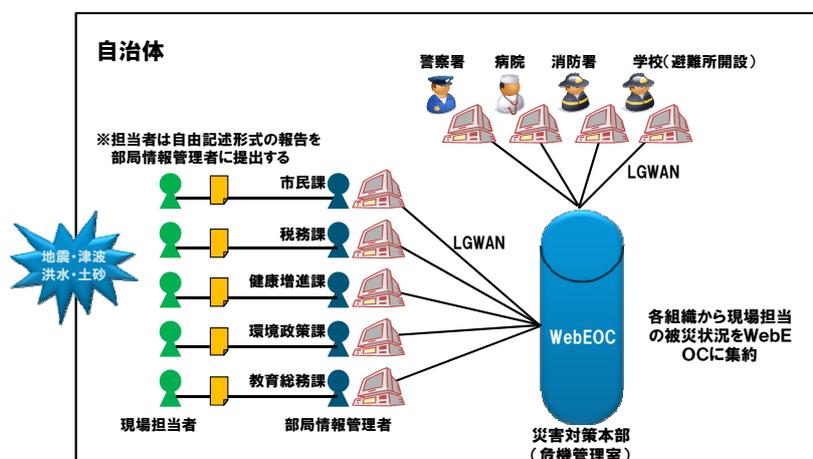


図3 WebEOCを用いた自治体におけるシステム構成図

首都圏直下版災害対応シミュレーターでは、単一の自治体ではなく複数の自治体が協力

連携することが必須である。そのためには近隣市町村のみならず都道府県間の情報処理レベルでの連携が求められる。そこで、WebEOC サーバを情報共有プラットフォームとしてクラウド化し県域で利用するシステム構成を検討した結果を図4に示す。

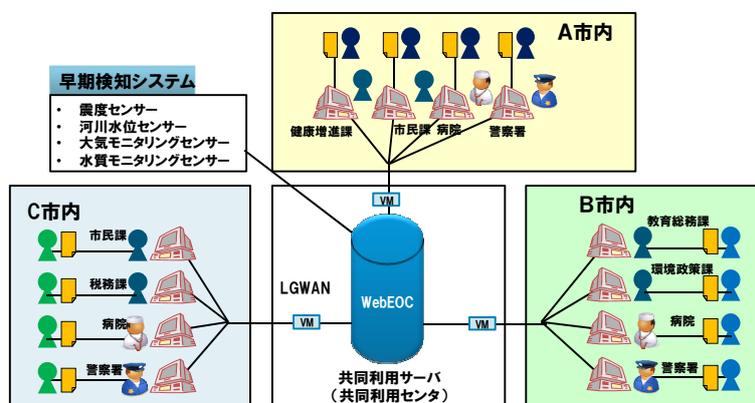


図4 県域で利用するクラウド型システムの構成図

また、既存システムをクラウド化する際には、システムだけでなく制度面の検討が必要である。初めに自治体が既存システムをクラウド化する上での懸念点は、個人情報が含まれているデータの取り扱いである。個人情報の取扱いに関して事前に調整すべき項目の例として、以下の項目が挙げられる。

(1) 受託者の秘密保持義務及び義務違反が発生した場合の措置、(2) 情報の安全確保義務、当該業務の履行の方法、義務違反が発生した場合の措置、(3) 情報の目的外利用の禁止、(4) クラウドサーバなどにおいて処理または蓄積されたデータの取扱い、(5) データ管理に関して、検査・監査を要求するケース（「システム監査」と同じ）、(6) クラウド事業者が、(データセンターなど) 提供するサービスの一部を第三者から調達する場合の①～⑤の取扱い、などである。

最終的に自治体は、上記の項目を中心にクラウド事業者において特に個人情報が含まれるデータの安全性がどのように確保されているか、また、万一個人情報が漏洩した場合の対応が明確になっているか、などについて十分に確認しておく必要がある。

3) 地理空間情報マッシュアップシステム

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震津波による東日本大震災における、内閣府および岩手県の災害対応では東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チームが活動した。岩手・宮城・福島の3件にまたがる広域巨大災害の対応では、緊急時における災害対応のための状況認識の統一に地図が活躍した。その地図の作成と配信においては、多数の入力者が共同で地図作成を行う中での必要性から地理空間情報マッシュアップが行われた。図5に東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チームが作成したマッシュアップのためのサイトの画面を示す。



図5 東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チームの地図・マッシュアップカタログ

多方面からの地理空間情報を収集し、地図上にプロットし、地図データを作成し、必要な地図が目的に応じて作成された。作成されたレイヤーは ESRI 社の ArcGIS.com のポータルシステムに登録され、ユーザーは必要に応じて ArcGIS.com からレイヤーを検索して、目的に合ったレイヤーをユーザーのローカルで作動している ArcGIS 上に表示させて、他のデータと容易に重ね合わせ、分析することができるように整備された (図6左)。

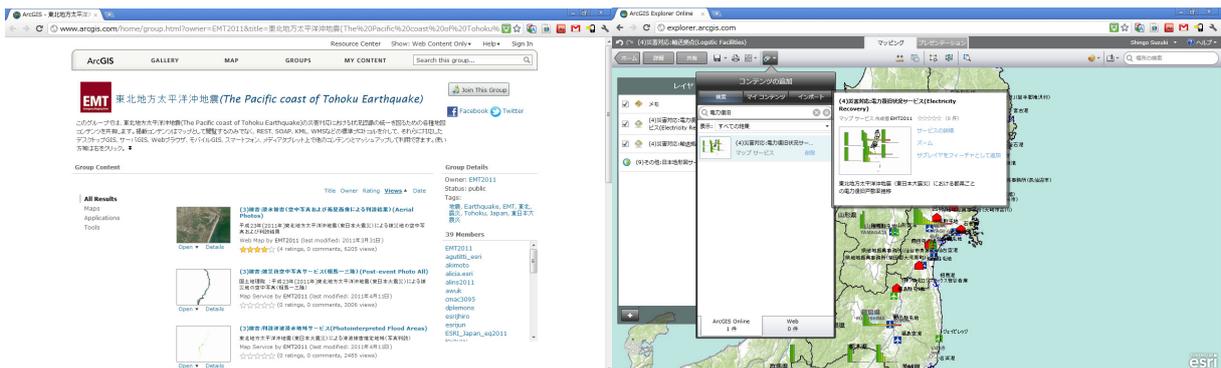


図6 ArcGIS.com 上に展開された東北地方太平洋沖地震に関する地図データポータル (左) と ArcGIS Explorer Online での表示・地図データの重ね合わせ例 (右)

これらのデータは、ArcGIS を持たないユーザーであっても、フリーウェアの ArcGIS Explorer を用いることで同様に地理空間情報を重ね合わせて表示させたり、基本的な情報を表示させたりすることができる。さらに Google 社の Google Earth や Google Maps 上でも表示することができ、インターネットの多種多様な情報と重ね合わせて表示することもできるようになった。また、iPhone の無料アプリケーション ArcGIS を利用することで、スマートフォン上でも地理空間情報をマッシュアップできるようになっている。これらにより、多様な主体が、多様な場面において、それぞれの目的に合わせて必要な地理空間情報を組み合わせて必要な地図を作成することができるようになった。

さらに、これらを持たずとも、ウェブブラウザ上においても同様な作業が ESRI 社の ArcGIS Explorer Online を用いることで実現できる (図6右)。ユーザーは、ウェブブラウザ上で必要な地図レイヤーを ArcGIS.com から検索し、追加ボタンを押すだけでウェブブラウザに表示された地図上に重ね合わせることができる。また、ウェブブラウザ上で、位置情報を持った情報を入力することができる。すなわち、ブラウザに表示された地図上

にユーザーがポイントやライン等を作図し、その図形に必要な属性を入力し、新しいレイヤーを作成することができる。これを利用するとウェブを介して複数のユーザーが膨大なデータを分担して、あるいは、各自の所有するデータを持ち合っ全体像をよりよく分析するマッシュアップが可能になる。

これらの特徴と本研究の目的を考慮して、次期版首都直下地震ハザードプラットフォームについて検討を行った。その結果として得られた次期版首都直下地震ハザードプラットフォームの要件は次のようになった。

- (1) ArcGIS.com のように地図データ・レイヤーを検索可能なポータルがある
- (2) ユーザーからアップロードされた地図データ・レイヤーをサービスとして提供し検索結果からオンデマンドでレイヤーを必要なユーザーに配信する
- (3) ArcGIS Explorer Online のエンジンを利用して、ウェブブラウザ上でユーザーが各種の地図データ・レイヤーを組み合わせ、重ね合わせて表示できる
- (4) 複数のユーザーがウェブ上で共同作業することができる
- (5) Google Earth、Google Maps、ArcGIS Explorer、ArcGIS、モバイル版 ArcGIS などの様々なアプリケーションでデータを利用できるように、地図データ・レイヤーを配信するサービスを稼働させる

4) Web 上で統合した首都直下地震ジオポータル

3) で紹介した東北地方太平洋沖地震における使用実績を踏まえ、これまで開発してきた地震ハザードプラットフォームのポータルシステム部分の構築を検討した。ポータルシステムは、地震ハザードプラットフォームのコンテンツや機能について、その一覧性や検索性を高め必要なデータを必要なときに利用しやすいようにしたり、研究者が自身のデータを登録したりできることを目的として構築した。

システムソフトウェアとしては東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チームで使用した実績のある ESRI 社の ArcGIS.com のポータルシステムを利用した。ArcGIS.com のポータルシステムは、ArcGIS Server により各提供者から提供されている様々な ArcGIS 用地図データを各提供者が ArcGIS.com に登録することで、他のユーザーから検索可能にし、他のユーザーがデータを利用したい場合はその提供者のサーバーのデータへのリンクを提供するもので、世界各地で様々な機関・個人により提供・公開されているデータが登録されている。これを利用することで新たに専用のポータルシステムを用意する労力を省くことができることや、登録されたデータは ESRI 社によってホストされ維持のためのコストも小さいことを考慮して、本システムのポータルサイト部分には ArcGIS.com のポータルシステムを利用することとした。

ポータルの構築にあたっては、まず、首都直下地震防災・減災特別プロジェクトチームでデータやサービスを共有するためのグループとアカウントを ArcGIS.com に作成した。このアカウントの ID とパスワードを知るユーザー、あるいは、これ以外のアカウントを持つユーザーでもこのグループに属するアカウントであれば、首都直下地震防災・減災特別プロジェクトチームの地理空間情報データを集約したポータルサイトにアクセスできる。このサイトにおいて研究者らのデータやサービスを共有し、研究者のローカル PC から ArcGIS や ArcGIS Explorer、Google Earth などから読み込んで利用可能にしている。3)

で述べた次期版の首都直下地震ハザードプラットフォームにおいては、ハザードプラットフォームから直接ポータルサイトを利用できるようにする予定である。

このようにすることで、このサイトにアクセスし、ポータルに登録されているデータを複数の研究者が共同で編集していき、想定や各種のデータをより最新のものに共同で更新していくという、クラウドベースの被害想定、クラウドを利用した問題の定量化が可能になっていく。利用範囲を研究者のみならず、行政や実務者、一般に広げることで、さらに様々な対象に研究成果を普及することができ、また、それらの主体からデータを提供してもらうことを見込むと、より首都直下地震の全体像を明らかにする、普及させるシステムとすることができると考えられる。

これまで首都直下地震ハザードプラットフォームで整備してきた各種データを順次首都直下地震ジオポータルシステムに登録をしている。(図7)

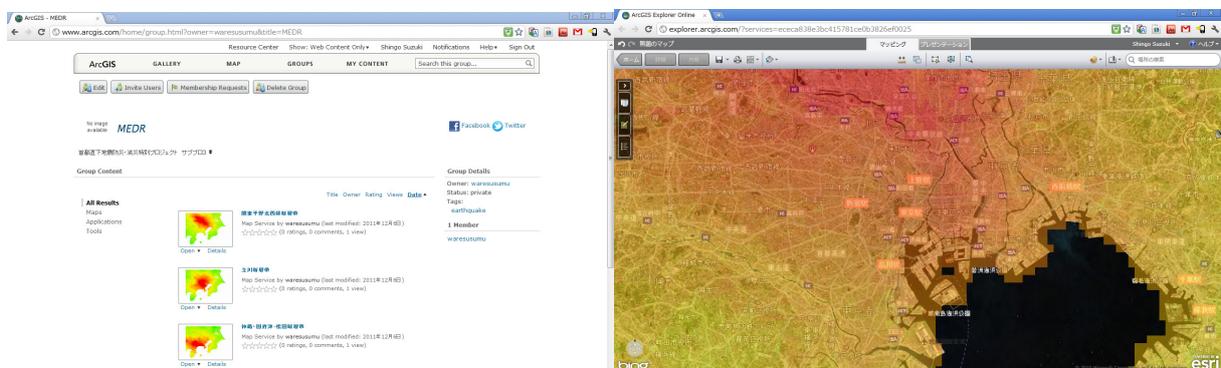


図7 首都直下地震ジオポータルにおける震度想定データの一覧画面(左)とそのうちの一つのデータを ArcGIS Explorer Online で表示した例(右)

データを登録する場合は、まず、データ登録者が用意した ArcGIS Server が稼働しているサーバーにデータをアップロードするか、本研究で用意した ArcGIS Server が稼働しているサーバー内にデータをアップロードする。これはローカルにインストールされた ArcGIS ソフトウェアから簡単にできるため、自らが ArcGIS で表示・作成しているデータを容易にアップロードできる。1) で作成したような Python プログラムも ArcGIS の Model Builder を利用して地図ドキュメント内に埋め込んでサーバーにアップロードすることで、解析機能も提供することができる。データや解析機能の利用者は、ローカルの ArcGIS ソフトウェアからサーバーにアクセスすることによってデータや解析機能をローカルの ArcGIS で利用できるようになる。

次に、自サーバーにアップロードしたデータやサービスを自サーバーのアドレスを知らないグループ内の他者が容易に検索できるように、データの URL を ArcGIS.com のポータルシステム内に作成した首都直下地震防災・減災特別プロジェクトチームのポータルサイト内に登録する。このようにすることによって、様々なユーザーがウェブブラウザ上で検索キーワードを入力すれば、関連した地理空間情報データや機能が検索され、必要なデータの詳細ページにおいて ArcGIS Explorer Online、ArcGIS Explorer、Arc GIS、Google Earth のどれで利用するかをクリックすれば、それらで開くことができる。

5) ジオポータルを利用した地震災害シナリオ

これまでに構築してきた首都直下地震ジオポータルの各種機能を連携させて、科学的知見にもとづく蓋然性の高い地震災害シナリオをまとめることができるようにした。

サブプロ①より得られる最新の震源情報をもとにして震源を設定し、首都直下地震ハザードプラットフォームにおいて震度の計算を行った結果や、サブプロ①より得られる最新の想定震度分布を入力とすることができるようにした。この結果を被害想定の入力情報として、首都直下地震ハザードプラットフォームにおいて被害想定を実施することができるようにした。震度分布が設定され、地震の発生月と発生時間を設定することで、それらの条件に応じた被害想定が実施され、結果として、各種被害の分布が地図上に返される。また市町村ごとに曝露人口や被害総数などが計算され表形式で表示されるようになっている。さらに震度分布を入力情報として、ガス・電気・水道など供給系ライフラインの支障日数、企業の事業中断日数、ライフラインによる企業の事業中断確率等が計算でき、その結果も地図上の位置レイヤーとして返される。また、ライフラインの支障日数や、企業の事業中断日数などに関して、その影響を受ける（それらの支障日数や事業中断日数になると見込まれる）企業の数なども計算することができるようにしている。

これら一連のデータは簡単に見ることができるようになっているが、これら一連の作業をユーザーが実行しようとするとき、GIS の操作やデータの取り扱いに関するある程度専門的な知識が必要となる。今後、これら一連の作業を、目的に応じてウィザード形式、すなわち、ユーザーに分かりやすく説明しながら、ユーザーが操作して誰もが分析結果にたどりつくことができるように改善する必要がある。

(c) 結論ならびに今後の課題

これまで4年間の全体ワークショップを通して明らかになった「首都直下地震の発生が持つ問題構造」の全体像と災害対応のボトルネックとなる主要課題についての定量評価をもとに、首都直下地震ジオポータルシステムの構築・高度化を行った。

その中の地震ハザードプラットフォームについては、より様々な解析手法を追加しやすいように解析手法の追加方法について、その標準方法を検討した。そして、これまでの震度分布の計算、被害の計算、曝露量の計算、ライフラインの機能支障とそれによる企業の事業中断の予測のそれぞれについて Python プログラムを作成して、それを Model Builder に組み込み各解析手法を Toolbox 化して使用することで容易に解析手法を組み合わせられることができた。このような方法を利用することによって様々な解析手法を追加し、組み合わせることがより簡単になると考えられた。

首都圏直下版災害対応シミュレーターについては、計画やマニュアルの整備が進んでいない自治体は、クラウド化することによって先進的な取り組みの成果を活用することが可能であり、またその成果を全国で共有することが可能となる。将来的には、標準的な災害・危機対応情報処理システムが構築されこのような情報共有プラットフォーム上で展開されることによって、情報処理が標準化されるだけでなく情報を通して業務が標準化され、広域連携もスムーズに行われると考える。具体的には、クラウドシステムを利用することによって現在課題となっている初期導入費用が削減されるだけでなく、複数自治体が被災した場合でも情報共有が行われるだけでなく、全国から駆けつけた応援職員は共通の情報

システムを利用することが出来る。また、事前に整備可能な情報はデータベース化することが重要である。たとえば職員名簿や要援護者リストに始まり避難所リスト、病院や福祉施設リストなどの施設リスト、特殊作業車やヘリコプターなど希少資源のリストは事前整備が可能である。さらにそれらの情報を GIS を用いて地理空間情報として整備することによってより活用範囲が広がる。今後の課題としては、単に技術的な検討だけではなく同時に個人情報も多く扱う自治体を対象としているため、制度面での検討も今後必要である。

地理空間情報マッシュアップシステムについては、東北地方太平洋沖地震緊急地図作成チームで利用された実績から、様々な情報のマッシュアップを容易にさせる仕組みについて検討した。静的地図カタログや ArcGIS.com のポータルシステムを利用することで地図に取り込みたいレイヤーデータの所在の検索性が向上し、より簡単にマッシュアップする情報にアクセスすることができると考えられた。また、ArcGIS Explorer Online のシステムを使うことによってウェブブラウザ上でより簡単に地図を重ね合わせることができると分かった。

この成果から、Web 上で統合した首都直下地震ジオポータルを構築した。首都直下地震ハザードプラットフォームの各種データをポータルに登録し、検索性を上げた。また、利用者がローカル PC から利用可能にした。それらをもとに、科学的知見にもとづく蓋然性の高い地震災害シナリオとしてまとめた。サブプロ①で得られる最新の知見をもとにした地震断層モデルと強震動予測を行い、それによって発生が予想される各種被害量とその空間配置を計算できる仕組みを構築した。

今後の展開としては、より分かりやすく、一連の分析作業を案内するウィザード形式の誘導の仕組みが必要であると考えられた。また、関連するすべてのデータや手法について著作権を考慮し、利用するための規定や手続きを定め、より利用性を上げるための作業が必要になると考えられた。このようにすることによって、本プロジェクトで研究された成果を簡単に利用できる形にし、また、そうすることによって今後の研究を推進させることができると考えられる。

(d) 引用文献

なし

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

なし

学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし